

DESAFIOS DA PADRONIZAÇÃO NACIONAL DE COMPONENTES BIM

G. L. B. B. Menezes¹ e R. L. S. Lélis²

¹Núcleo de Qualidade e Produtividade no Setor da Construção Civil, Campus de Natal – Instituto Federal do Rio Grande do Norte, IFRN. E-mail: gilda.menezes@ifrn.edu.br; ²Núcleo de Qualidade e Produtividade no Setor da Construção Civil, Campus de Natal – Instituto Federal do Rio Grande do Norte, IFRN. E-mail: reinaldolelis@hotmail.com.

Artigo submetido em julho/2013 e aceito em julho/2013

RESUMO

Neste artigo é apresentada a plataforma BIM (*building information modeling*), tendo como pontos de análise a padronização nacional de componentes no exercício da prática profissional dos escritórios de arquitetura e empresas da construção civil. São

identificadas as principais vantagens da sua utilização, assim como as maiores dificuldades de implantação.

PALAVRAS-CHAVE: BIM, instituições acadêmicas, prática profissional, escritórios de arquitetura.

NATIONAL STANDARDIZATION OF BIM COMPONENTS CHALLENGES

ABSTRACT

This paper presents BIM (*building information modeling*). Its object of analysis comprises the national standardization of components at the professional practice in architecture offices and building construction

companies. The study identifies the main advantages and difficulties relating to the BIM application and utilization.

KEY-WORDS: BIM, academic institutions, professional practice, architecture offices .

DESAFIOS DA PADRONIZAÇÃO NACIONAL DE COMPONENTES BIM

INTRODUÇÃO

Este artigo trata de uma pesquisa de caráter bibliográfico e experimental, referente à modelagem da informação da construção, ou *building information modeling* – BIM, uma vez que, atualmente, a plataforma BIM está sendo apresentada como um novo paradigma no setor da construção civil.

Hoje em dia, já é possível projetar uma construção com base em uma tecnologia mais avançada e robusta. Trata-se da plataforma BIM, um novo conceito na área de AEC (arquitetura, engenharia e construção) que propõe uma forma alternativa de se trabalhar, através de uma filosofia que integra os profissionais da área da construção civil no processo de concepção e construção de uma edificação.

O uso desta nova tecnologia vem gerando resultados altamente vantajosos para a área da construção civil como um todo, atendendo perfeitamente à necessidade de se reduzirem os erros no trabalho decorrentes da complexidade, multiplicidade e troca de informações que um projeto arquitetônico gera, uma vez que proporciona aos profissionais do ramo uma maior integração na maneira de se trabalhar (ADDOR *et al.*, 2010, p. 104).

Dessa forma, têm-se como objetivos estudar a plataforma BIM, analisar o uso de sistemas de classificação de produtos da área de AEC e como eles contribuem para o trabalho em BIM, bem como a colaboração para a implantação desta nova tecnologia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central (IFRN-CNAT), partindo da modelagem de uma nova biblioteca de alguns componentes com padronização brasileira.

Assim, vê-se a importância da discussão do tema, contemplando as linhas de pesquisa do Núcleo de Qualidade e Produtividade no Setor da Construção Civil, vinculado à Diretoria Acadêmica de Construção Civil (DIACON) do IFRN-CNAT.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A seguir, será exposta a pesquisa bibliográfica que auxiliou no desenvolvimento do projeto em questão. Será tratado sobre o conceito da plataforma BIM, bem como as vantagens de sua utilização e os fatores que dificultam o processo de implantação da mesma. Além disso, será abordado sobre sistemas de classificação de produtos da área de AEC, como eles auxiliam no trabalho em BIM e como apresenta-se o atual cenário brasileiro nesse contexto.

Plataforma BIM

Existente desde os meados da década de 80 nos Estados Unidos, Eastman (*et al.*, 2011, p. 16) define o BIM como “uma tecnologia de modelagem e um conjunto associado de processos para produzir, transmitir e analisar modelos de construção”.

Basicamente, o BIM proporciona muito mais do que a elaboração de um simples modelo tridimensional. Ele dá suporte à realização de um modelo virtual que busca se assemelhar ao máximo à realidade, gerando dados que auxiliam desde a orçamentação até o prognóstico das fases da construção do projeto (MENEZES, 2011, p. 154). A Figura 1 ilustra esse processo:

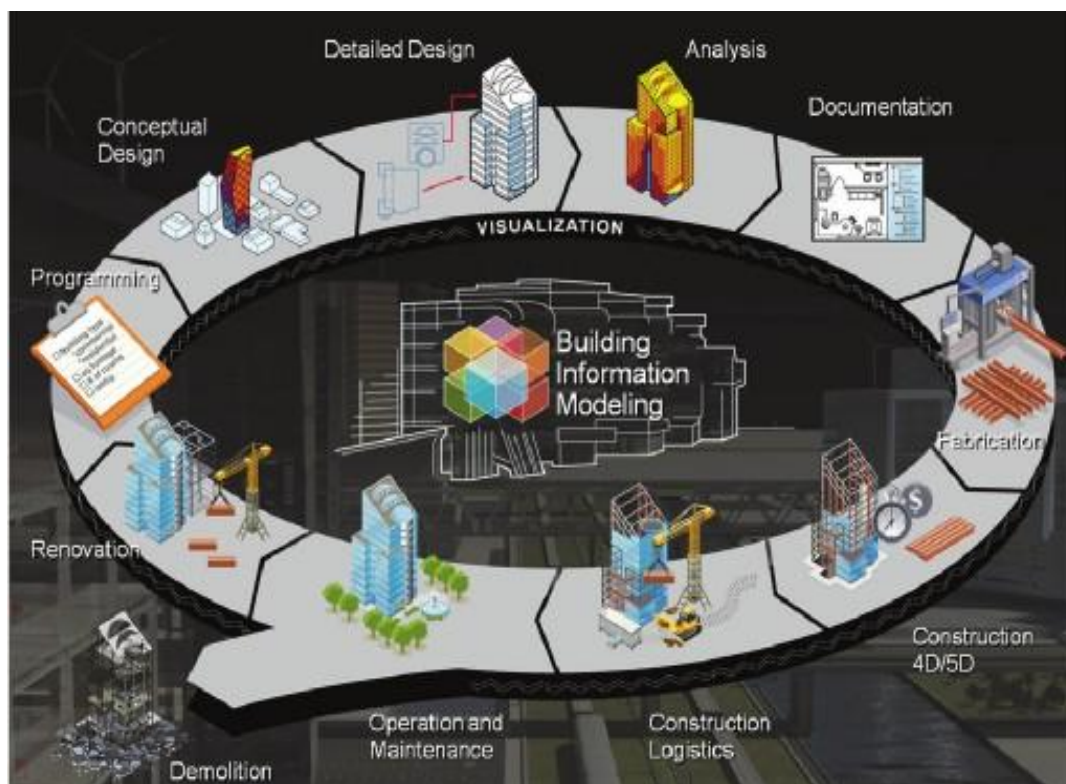


Figura 1 - Esquema da utilização da plataforma BIM na cadeia produtiva da construção civil.

Fonte: <<http://buildipedia.com/in-studio/design-technology/the-daily-life-of-building-information-modeling-bim>>. Acesso em: 29 mai. 2013.

Vale salientar que a plataforma BIM não é um programa de computador propriamente dito, e sim uma filosofia de trabalho que utiliza uma tecnologia base para o processamento de dados característicos de certos *softwares*, como é o caso do Revit (da Autodesk), ArchiCAD (da Graphisoft), Vectorworks (da Nemetscheck), Bentley Systems (da Bentley), entre outros.

Verifica-se ainda que o potencial da plataforma BIM permite diversos tipos de análises e simulações, conferindo credibilidade aos dados produzidos. Isso se justifica pela necessidade de redução de erros (provenientes da complexa troca de informações entre todos os envolvidos) no decorrer do processo de elaboração do projeto (ADDOR, 2010, p. 104).

Outro ponto é que “nos *softwares* BIM, o desenho é mais inteligente”, expõe Faria (2007). Neles, é possível atribuir propriedades aos elementos do desenho, que vão alimentando o banco de dados do projeto conforme ele é desenvolvido. Ao desenhar-se uma parede, por exemplo, aplica-se a ela o tipo e as dimensões dos blocos que a constituem, seu tipo de revestimento e fabricantes (FARIA, 2007).

Não desenha-se simplesmente duas linhas paralelas e interpreta-se isso como uma

parede, por exemplo. Em um programa BIM, a simulação de uma parede real é trabalhada, onde são especificados dados de altura, material de cada camada de elementos dessa parede, assim como a espessura de cada uma delas, extensão etc. Todas essas informações são consideradas e geram suporte para cálculo do custo geral da construção, que o programa também realiza automaticamente.

Além de toda essa extração de dados do modelo, um *software* BIM está apto a produzir os chamados objetos paramétricos. Um objeto paramétrico é uma representação computacional de um modelo configurado geometricamente, possuindo características tanto fixas quanto editáveis (HERNANDEZ, 2006, p. 310). Esses atributos variáveis são representados por parâmetros e regras, que, quando modificados, ajustam automaticamente as geometrias associadas do objeto paramétrico em questão (EASTMAN *et al.*, 2011, p. 17-18). Hernandez (2006, p. 310) ressalta ainda que “o modelo paramétrico responde às mudanças, adaptando-se ou reconfigurando-se aos novos valores dos parâmetros, sem apagar ou redesenhar”.

Por exemplo, um componente de sofá: ao inseri-lo em um projeto, este será carregado com dimensões pré-estabelecidas pelo próprio programa. Contudo, é possível alterá-las devido à parametricidade, fazendo com que o objeto possua medidas de largura, altura e comprimento de acordo com a necessidade do projetista, sendo possível essa modificação diretamente no ambiente de trabalho do projeto. Essa peculiaridade se aplica não somente a componentes de móveis, mas a vários outros também, como esquadrias (portas, janelas), elementos construtivos (pilares, vigas) e outros.

Por todos esses motivos, Miriam Addor (2010, p. 105) afirma que “quando falarmos de BIM estaremos referindo-nos muito mais ao *Information* do que ao *Building* ou ao *Modeling*”.

Entretanto, há alguns fatores que retardam a implantação desta tecnologia. Um deles é a questão da interoperabilidade que os *softwares* BIM necessitam possuir para que haja uma perfeita comunicação entre os diversos programas que o mercado oferece.

A interoperabilidade é a capacidade que um sistema possui de se comunicar com outro, sem que haja perdas de informações durante esse processo. O que caracteriza como ponto negativo o trabalho em plataforma BIM é justamente o fato da perda de informações importantes ocorrer quando se trabalha com *softwares* de fabricantes diferentes. Ao se importar um modelo em um programa, oriundo de outro *software* distinto, o banco de dados do projeto sofre modificações que alteram ou excluem dados do arquivo.

Dessa forma, enquanto as empresas não conseguem resolver o referido problema, os profissionais ficam obrigados a trabalhar apenas com *softwares* de um fabricante em comum para que certos dados do projeto não sejam subtraídos.

Sistemas de classificação de produtos da área de AEC

Na assistência, não somente à área da construção civil, mas ao trabalho em plataforma BIM, apresentam-se os sistemas de classificação de produtos de AEC. Esses sistemas nada mais são do que catálogos que relacionam produtos construtivos a parâmetros de medidas e tipos, que são padrões em determinadas localidades, com o propósito de identificar e distinguir esses produtos em todo um conjunto.

Como exemplo, está o norte-americano Sistema de Classificação da Construção *OmniClass* (*The OmniClass Construction Classification System*, OCCS), ou simplesmente *OmniClass*. Atualmente, ele se destaca no cenário mundial, devido, sobretudo, à grande eficiência em sua aplicabilidade. Pode ser definido, basicamente, como o padrão de toda a informação para a construção (OMNICLASS, 2012).

Sendo internacionalmente adotado para a classificação da informação na construção, o *OmniClass* aborda desde a organização de bibliotecas de materiais e produtos até informações sobre o projeto. Compõe-se de 15 tabelas representativas dos diferentes tipos de informações dos produtos construtivos, aptas a serem utilizadas de forma independente ou combinadas (SILVA *et al.*, 2011).

Para servir como referência na formação de suas tabelas, o *OmniClass* utiliza dois subgrupos seus: o *MasterFormat* e o *UniFormat* (OMNICLASS, 2012).

O *MasterFormat* é o principal subgrupo do *OmniClass*. Representa as nomenclaturas e codificações utilizadas para organizar as especificações e outras informações de projetos de edifícios comerciais. Também facilita a comunicação entre os diversos profissionais da área de AEC porque organiza os dados, como requisitos de construção, produtos e atividades. Já o *UniFormat* descreve informações da construção com base em elementos funcionais, caracterizadas apenas por suas funções, sem levar em conta os materiais e métodos utilizados para realizá-las (SILVA *et al.*, 2011).

Logo, percebe-se que esses processos de organização de informações geram bons resultados. Numa das áreas mais presentes na sociedade, a construção civil, mais do que nunca se fazem necessários métodos que contribuam para o bom desenvolvimento do setor. E para colaborar na prestação deste serviço, estão os sistemas de classificação, que aprimoram a maneira de se trabalhar através de métodos organizacionais.

A importância de um sistema de classificação para o BIM

Como visto anteriormente, tanto o conceito de sistema de classificação quanto o conceito de BIM recaem em uma proposta integrativa nas formas de se trabalhar: os sistemas de classificação integrando informações e o BIM integrando profissionais.

Logo, um sistema de classificação apresenta-se como algo fundamentalmente importante para a tecnologia BIM porque dá suporte ao trabalho na plataforma, oferecendo informações sobre os produtos que serão utilizados no projeto. Essas informações vão desde medidas e tamanhos até composição do material do componente (por exemplo, um pilar de concreto pré-moldado), compreendendo, ainda, formatos, parâmetros estabelecidos, entre outros dados.

Ao realizar-se um projeto em BIM, com o auxílio de uma listagem de produtos que serão utilizados na construção, torna-se mais rápida a conclusão de toda a documentação que a edificação gerará (com informações sobre os componentes construtivos que a compõem), pois todos os dados sobre certo tipo de bloco de laje que foi utilizado no projeto, por exemplo, já estará disponível para o projetista, sem que ele precise, de outra maneira, buscar essas informações.

Mas, vê-se que hoje em dia não há uma aplicação efetiva de um sistema de classificação

para o BIM. Os escritórios projetam de acordo com o que o cliente deseja, sem se preocupar em estabelecer uma padronização entre as medidas desejadas dos produtos. Isso se torna um ponto negativo porque passa a não existir uma comunicação entre os agentes da área de AEC, fazendo com que cada um construa à sua maneira.

Porém, há três décadas, as fábricas de peças construtivas (como uma fabricante de pré-moldados) disponibilizavam uma listagem de parâmetros de medidas que tomavam como base para a produção de seu produto; cada empresa possuía seu catálogo. Assim, uma viga de travamento, por exemplo, seria produzida e vendida apenas se o cliente solicitasse uma combinação de tamanhos que contivesse na listagem da empresa.

Era inviável a fabricação de um produto com parâmetros diferentes aos já estabelecidos porque as empresas não se beneficiavam em armazenar uma quantidade grande de peças em galpões, pois isso culminava em muitos gastos com estocagem.

Com o BIM, entretanto, vários arquivos podem ser criados sem a preocupação de seu alojamento físico, pois o componente ficará alojado no computador. Dessa forma, modela-se o produto em um *software* BIM e o arquivamento é efetuado na biblioteca do próprio programa, tornando-o, assim, disponível a consultas.

O cenário no Brasil

Sabe-se que o *building information modeling* é uma tecnologia que trabalha processando informações de diferentes propriedades: parametricidade, orçamentos, cronogramas e especificações técnicas são alguns exemplos. Essa multiplicidade de dados necessita de uma organização simples e objetiva para que seja utilizada de maneira mais adequada (SILVA *et al.*, 2011).

Para isso, no ano de 2009, o Governo Federal, através do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, criou um programa de ações setorial, denominado Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP). De acordo com metas voltadas para o setor da construção civil, o PDP visa colaborar para a melhoria da produtividade por meio da inserção de tecnologias da informação, apresentando propostas para a modernização da área. Para tal processo, um dos requisitos diz respeito à adoção da plataforma BIM. E no auxílio à implantação desta tecnologia, vê-se como medida estratégica a elaboração de um sistema de classificação aplicável às demandas brasileiras, para a eficácia no cumprimento das metas estabelecidas (SILVA *et al.*, 2011).

Logo, a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), em conjunto com a ISO (*International Organization of Standardization*, ou Organização Internacional para Padronização), publicou no dia 18 de março de 2010 a primeira Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) relacionada ao BIM. Trata-se da NBR ISO 12006-2:2010, que passou a vigorar a partir de 18 de abril de 2010, sob o título de “Construção de edificação – Organização de informação da construção – Parte 2: Estrutura para classificação de informação” (ABNT, 2010).

Constituindo-se de 18 páginas, a NBR ISO 12006-2:2010 define “uma estrutura e um conjunto de títulos recomendados de tabelas apoiados em definições, mas não o conteúdo detalhado destas tabelas. Ela se destina ao uso por organizações que desenvolvem e publicam

sistemas de classificação e tabelas em âmbito nacional ou regional” (ABNT, 2010).

Conforme especifica o objetivo da norma, são tabelas descritivas que apresentam o tema, a classe, o princípio de especialização e a tabela de referência como meio de organização do sistema.

Entretanto, apesar da NBR ISO 12006-2:2010 focar produtos da área de AEC visando um suporte ao trabalho em BIM, ela não se caracteriza como um sistema completo de normalização, principalmente por não apresentar uma classificação hierárquica e facetada como o *OmniClass*. Essa padronização conferiria ao sistema de organização da informação de produtos brasileiros a capacidade para atender de forma eficaz o setor da construção civil em todo o Brasil (SILVA *et al.*, 2011).

Por este motivo, pode-se dizer que o Brasil ainda possui a carência de uma padronização de terminologias no setor da construção civil. Enquanto uma norma que satisfaça a todos os agentes da área não for criada, compondo, inclusive, a padronização de medidas de certos produtos construtivos, o uso do BIM não será feito em todo o seu potencial, pois perde-se a oportunidade de se trabalhar com procedimentos de organização e gerenciamento de peças integrados à plataforma.

MATERIAIS E MÉTODOS

A fim de se atingir os objetivos, foram tidos como norteadores de toda a pesquisa, alguns métodos que incluíram tanto um estudo teórico, abordando pesquisas bibliográficas a respeito da plataforma BIM, como um estudo prático, voltado a treinamentos no *software* BIM, Revit Architecture (da Autodesk), através de um curso presencial com tutor (oferecido no laboratório de modelagem computacional da DIACON) e em multimídias (via vídeo-aulas por DVD e Internet).

Com todo este embasamento, buscou-se catálogos de medidas que servissem como referência para se partir para o procedimento de modelagem de produtos pré-moldados, isso porque no Brasil ainda não existe uma norma de vigência nacional, um sistema de classificação que padronize essas medidas. Iniciou-se, então, um levantamento de informações partindo de contatos estabelecidos (pessoalmente e através de telefonemas) com algumas fábricas localizadas nos municípios de Natal, Parnamirim, Macaíba e São Gonçalo do Amarante (RN), conforme Tabela 1, que segue:

Tabela 1 - Contatos realizados com empresas de pré-fabricados de Natal e região metropolitana nos meses de março e julho de 2012.

Empresa	Município (RN)	Contato	Data (2012)
Oriano Materiais de Construção	Parnamirim	Telefonema	março
Pré-Moldados Nova Zelândia	São Gonçalo do Amarante	Telefonema	março
Paiva Pré-Moldados	Natal	Telefonema	março
O Avião das Colunas	Natal	Telefonema	março
Premocenter	Natal	Telefonema	março
Predesign	Macaíba	Telefonema	março
Compremac	Macaíba	Pessoalmente	julho

Contudo, o êxito somente foi alcançado quando o fornecimento dessas informações se deu através de contatos via correspondência eletrônica (e-mail) com a empresa T&A Pré-Fabricados – que produz estruturas pré-fabricadas de concreto armado e protendido, com filiais em Fortaleza (CE), Recife (PE), Salvador (BA) e São Paulo (SP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a T&A Pré-Fabricados ter disponibilizado por completo todos os padrões de medidas das peças que fabrica (peças essas, inclusive, utilizadas na construção e reforma dos dois maiores shoppings centers da cidade do Natal-RN, o Midway Mall e o Natal Shopping), pôs-se em prática o objetivo principal do estudo: a modelagem tridimensional dos produtos de AEC com uma padronização que atende às normas nacionais.

Realizou-se, então, a modelagem computacional dos produtos pré-moldados essenciais aos tipos mais comuns de construções: pilares, vigas e lajes, com base nas representações gráficas e parâmetros enviados pela mencionada empresa. O *software* utilizado para tal processo foi o Revit Architecture, da fabricante Autodesk. Nele, modelou-se os componentes apresentados na Tabela 2:

Tabela 2 - Relação de peças modeladas em 3D.

Produto pré-moldado	Variação de tipo / descrição	Visualização (sem escala)
Pilares	- Pilar com 1 ponto de sustentação (por andar)	
	- Pilar com 2 pontos de sustentação (por andar) dispostos opostamente	
	- Pilar com 2 pontos de sustentação (por andar) dispostos em forma de "L"	
	- Pilar com 3 pontos de sustentação (por andar) dispostos em forma de "T"	
	- Pilar com 4 pontos de sustentação (por andar) dispostos em forma de "+"	
Vigas	- Viga de travamento utilizada nas faces do edifício	
	- Viga utilizada nas partes internas do edifício	
Bloco de laje	- Bloco de laje com tubos internos	

A figura 2, a seguir, mostra exemplos de um pilar (com 2 pontos de sustentação por andar, dispostos em forma de "L"), de uma viga (utilizada nas partes internas do edifício) e um

bloco de laje:

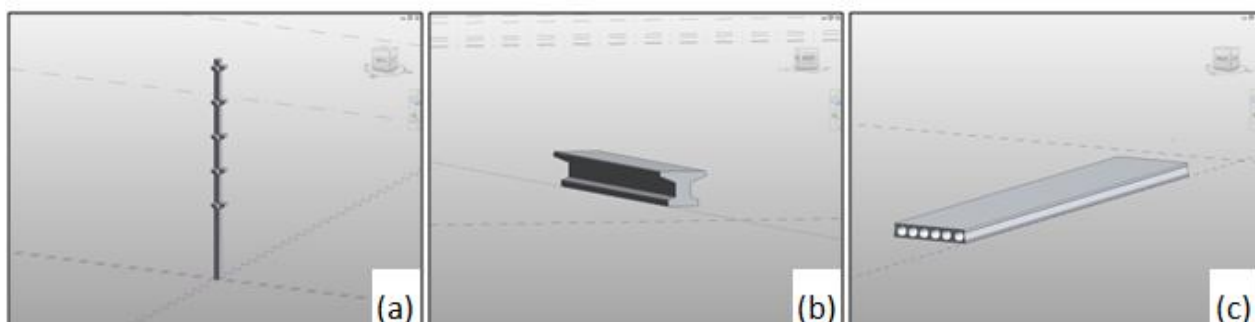


Figura 2 - (a) Pilar de concreto armado; (b) Viga de concreto armado; (c) Bloco de laje.

E por fim, com os protótipos concluídos, decidiu-se uni-los em um único arquivo para se obter a exemplificação de uma estrutura simples, porém completa de pré-moldados, mostrando ainda como se dá o encaixe de cada peça, como mostra a Figura 3:

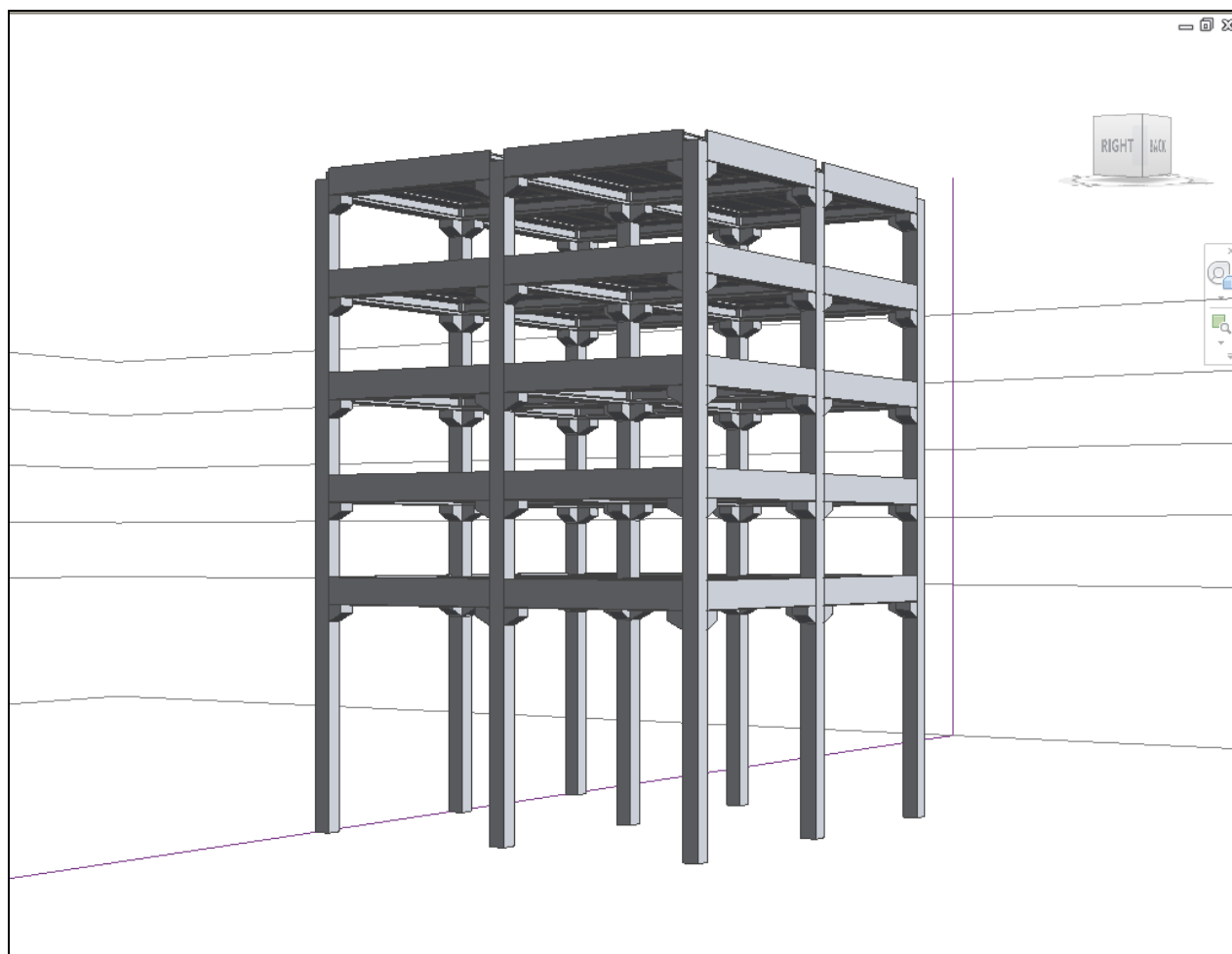


Figura 3 - Exemplo de estrutura completa de pré-moldados com os pilares, vigas e blocos de laje.

Dado o exposto, pretende-se com ele auxiliar projetistas enquanto estiverem no processo de concepção de uma edificação, eliminando o tempo que seria necessário para a modelagem de cada peça pré-moldada, levando em consideração que no acervo do *software* em questão, o Autodesk Revit Architecture, não havia, até então, uma biblioteca de estruturas pré-fabricadas com as características (formas e medidas adequados às aplicações brasileiras) das que foram modeladas.

Estas já possuem arquivamento na DIACON do IFRN-CNAT, e estão aptas a serem utilizadas em qualquer tipo de projeto com a parametrização de medidas que se desejar. Pretende-se, ainda, disponibilizar todo o material produzido para o IFRN para que, com isso, seja descartado mais um empecilho na implantação da plataforma BIM na filosofia de trabalho das áreas afins do Instituto e em uma possível inserção de uma disciplina acerca do BIM nas grades curriculares dos cursos relacionados, já que os modelos estarão colaborando principalmente na agilização do cronograma de realização de um projeto interno ou estudo específico.

CONCLUSÃO

Com o específico estudo, conseguiu-se aprofundar os conhecimentos em tecnologia BIM e suas aplicações, além de se produzir uma biblioteca virtual de pré-moldados. Agradece-se ao IFRN pela bolsa de pesquisa disponibilizada, à professora orientadora, assim como ao CNPq, pela bolsa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC-EM) oferecida ao aluno, sendo mais que um incentivo à educação, mas também uma oportunidade única de qualificação profissional e de absorção de conhecimento técnico acerca da área da construção civil e suas tecnologias.

REFERÊNCIAS

1. ADDOR, M.; CASTANHO, M.; CAMBIAGHI, H.; DELATORRE, J.; NARDELLI, E.; OLIVEIRA, A. Colocando o “i” no BIM. **Revista Arq Urb**, São Paulo, nº. 4, p. 104-115, 2010. Disponível em: <http://www.usjt.br/arq.urb/numero_04/arqurb4_06_miriam.pdf>. Acesso em: 11 set. 2012.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 12006-2:2010**. Construção de edificação – Organização de informação da construção – Parte 2: Estrutura para classificação de informação. Rio de Janeiro, 2010.

3. EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors**. 2ª ed. New Jersey – USA: John Wiley & Sons, Inc., 2011.
4. FARIA, R. Construção integrada. **Téchne**, São Paulo, v. 127, p. 44-49, 2007. Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/127/imprime64516.asp>>. Acesso em: 12 set. 2012.
5. HERNANDEZ, C. Thinking parametric design: introducing parametric Gaudi. In: **Design Studies**, v. 27, p. 309-324. ELSEVIER, 2006. Disponível em: <<http://www.journals.elsevier.com/design-studies/#description>>. Acesso em: 12 set. 2012.
6. JUSTI, A. **Revit Architecture 2010**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2010.
7. MENEZES, G. L. B. B. Breve histórico de implantação da plataforma BIM. In: **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, Belo Horizonte, v. 18, p. 152-171, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/Arquiteturaeurbanismo/article/view/3363/3719>>. Acesso em: 11 set. 2012.
8. OMNICLASS. **The OmniClass Construction Classification System: OCCS**, 2012. Disponível em: <<http://www.omniclass.org/>>. Acesso em: 17 set. 2012.
9. SILVA, J. C. B.; AMORIM, S. R. L. A contribuição dos sistemas de classificação para a tecnologia BIM: uma abordagem teórica. In: **TIC – V Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção**, Salvador, 2011. Disponível em: <http://uff.academia.edu/JCBastos/Papers/901284/A_Contribuicao_dos_Sistemas_de_Classificacao_para_a_Tecnologia_BIM_Uma_Abordagem_Teorica>. Acesso em: 17 set. 2012.